

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 05 NOV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 4 NOV 2003 LIEU 75 INPI PARIS 34 SP N° D'ENREGISTREMENT 0312934 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 04 NOV 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE " SANTARELLI 14, avenue de la Grande Armée 75017 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) BIF116037/FR/EP			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE Demande de brevet Demande de certificat d'utilité Demande divisionnaire <i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		Cochez l'une des 4 cases suivantes <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____ N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif pour contrôler la température électronique dans un plasma RCE.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF Domicile ou siège Rue Code postal et ville Pays Nationalité N° de téléphone (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE Etablissement public à caractère scientifique, technique et industriel _____ _____ 31/33, rue de la Fédération, 17 5 7 5 2 PARIS CEDEX 15 FRANCE FRANCAISE N° de télécopie (facultatif) _____ <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Reservé à l'INPI	
EMISE DES PIÈCES	
ATE	4 NOV 2003
IEU	75 INPI PARIS 34 SP
° D'ENREGISTREMENT	0312934
ATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) Nom Prénom Cabinet ou Société N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue Code postal et ville Pays N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		BIF116037/FR/EP SANTARELLI 14 Avenue de la Grande Armée 75 017 PARIS FRANCE 01 40 55 43 43
7 INVENTEUR (S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="text"/>
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Bruno QUANTIN N° 92.1206 SANTARELLI		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. MARTIN

Le domaine général de l'invention est celui de la production de courants d'ions multichargés à partir d'un plasma confiné, telle que dans une source d'ions RCE ou dans une machine à plasma. L'invention concerne plus particulièrement un dispositif destiné à contrôler la température électronique dans un plasma RCE.

La fonction des sources d'ions à Résonance Cyclotron des Electrons (« RCE », ou « ECR » en anglais) est de produire, d'une part, des intensités ioniques allant du μA au mA , et d'autre part une gamme d'états de charge étendue. Les utilisateurs de ces sources demandent actuellement plusieurs mA d'ions de faible charge électrique, comme B^{1+} à B^{3+} (servant d'implanteurs), environ 1 mA d'ions moyennement chargés, comme Ar^{8+} , Ar^{12+} ou Pb^{27+} (alimentant des accélérateurs pour la physique nucléaire), et quelques μA d'ions ayant des charges très élevées, comme Ar^{16+} , Ar^{17+} ou Ar^{18+} (alimentant des accélérateurs pour la physique nucléaire ou la physique atomique).

La fonction des machines à plasma RCE est de produire des ions qui ne sont pas extraits de la machine. Ces ions sont par exemple utilisés pour faire des dépôts de matériaux sur des substrats.

Un plasma RCE (ensemble d'ions et d'électrons) est confiné dans une enceinte plongée dans une configuration magnétique résultant de la superposition de deux champs magnétique, l'un axial et l'autre radial, dans le but d'éviter les fuites du plasma. Tous les électrons du plasma oscillent sur des lignes de champ magnétique qui sont facilement calculables par différent codes (voir par exemple l'article de A. Girard *et al.* intitulé « *Electron Cyclotron Resonance Ion Sources: Experiments and Theory* », Actes du 12ème Séminaire International sur les sources d'ions ECR, 25-27 avril 1995, Riken, Japon).

Pour produire des ions de charge $q+$, un plasma RCE utilise le principe de « l'épluchage » répété des atomes qui résulte des collisions entre ces atomes et des électrons énergétiques. On estime empiriquement que l'énergie requise pour ces électrons doit être égale à environ 3 fois le potentiel d'ionisation de l'ion $\text{X}^{(q-1)+}$. Ainsi, le potentiel d'ionisation des atomes d'argon étant de 16 eV, l'énergie électronique optimale pour produire des ions Ar^+ est d'environ

100 eV ; pour produire des ions Ar^{8+} , il faut des électrons ayant une énergie voisine de 500 eV, alors que pour obtenir des ions Ar^{18+} , les électrons doivent avoir une énergie de l'ordre de 15 keV.

Les intensités ioniques requises par les utilisateurs étant toujours croissantes, il est nécessaire de perfectionner les sources d'ions RCE. Plusieurs voies ont été explorées dans ce but :

- augmentation de la fréquence de chauffage des électrons : on augmente de la sorte la densité des électrons du plasma, selon une loi bien connue en physique des plasmas ;
- optimisation du confinement des électrons et des ions du plasma : beaucoup de travaux ont été réalisés, voir par exemple l'article de S. Gammino *et al.* intitulé « *Operation of the Serse superconducting ECR ion source at 28 GHz* » (Review of Scientific Instruments, vol. 72, n° 11, p. 4090, novembre 2001) ; dans cet article sont exposées des lois d'échelles liées au confinement du plasma ;
- optimisation de l'injection de micro-ondes : voir par exemple le brevet FR 2 681 186 ; et
- diminution de la température des ions par injection d'un gaz plus léger que le gaz à ioniser (technique du mélange de gaz) : voir l'article de A. Drentje intitulé « *Techniques to improve highly charged ions output from ECRISs* » (Actes du 15ème Séminaire International sur les sources d'ions ECR, Université de Jyväskylä, Finlande, juin 2002).

Des mesures de température électronique T_e ont été effectuées. Il a été montré (voir par exemple l'article de A. Girard *et al.* cité ci-dessus) que, dans un plasma RCE, il existe à la fois une population d'électrons « très chauds » ($T_e > 50$ keV), une population d'électrons « chauds » ($1 \text{ keV} < T_e < 50$ keV) et une population d'électrons « froids » ($T_e < 1$ keV). En fait, seuls les électrons chauds ayant une température inférieure à 20 keV sont utiles dans un plasma RCE (par exemple, pour obtenir des ions Ar^{18+} , il faut, comme indiqué ci-dessus, des électrons de 15 keV environ). Or l'on trouve couramment, dans un plasma RCE, des électrons d'énergie supérieure à 100 keV : ces électrons sont tout à fait inefficaces du fait de leur énergie excessivement supérieure à l'énergie optimale.

L'invention propose donc un dispositif pour contrôler la température électronique dans une chambre à plasma, ledit dispositif étant remarquable en ce qu'il comprend au moins un limiteur placé sur la trajectoire d'électrons dont l'énergie est supérieure à une énergie prédéterminée, de façon à former
5 obstacle à ces électrons.

Ainsi, selon leurs positions dans la chambre à plasma, ces limiteurs vont stopper les électrons plus ou moins énergétiques. Le procédé selon l'invention permet ainsi de réduire le nombre des électrons jugés trop chauds, voire de les supprimer complètement, en plaçant des obstacles sur leur parcours.

10 Grâce à l'invention, on peut contrôler la température électronique de manière à ce qu'elle coïncide avec les potentiels d'ionisation des ions concernés. En outre, lorsque les ions ou les électrons du plasma viennent toucher les limiteurs, il se crée des électrons secondaires de basse énergie (quelques eV) ; ces électrons seront alors immédiatement chauffés et contribueront
15 avantageusement au processus d'ionisation.

Selon des caractéristiques particulières de l'invention, la position et le nombre desdits limiteurs sont choisis en fonction de l'énergie des électrons et du nombre d'électrons auxquels l'on veut faire obstacle.

Grâce à ces dispositions, on peut sélectivement supprimer les
20 électrons indésirables.

Selon d'autres caractéristiques particulières de l'invention, la forme de chaque limiteur est choisie en fonction de la configuration des trajectoires électroniques dans ladite chambre à plasma.

Grâce à ces dispositions, on peut, en couvrant avec les limiteurs
25 selon l'invention une zone plus ou moins large dans la chambre à plasma, déterminer la plage d'énergie des électrons auxquels il est fait obstacle.

Selon encore d'autres caractéristiques particulières de l'invention, les matières constituant ces limiteurs sont choisies en fonction de leur aptitude à produire des électrons secondaires lorsqu'elles sont soumises à des collisions
30 avec des électrons de haute énergie.

En effet, selon les matières utilisées pour ces limiteurs, le nombre et l'énergie des électrons secondaires ainsi produits peuvent être plus ou moins

importants. On peut donc ainsi doser l'effet de ces électrons secondaires sur la production d'ions.

L'invention vise également une source d'ions RCE et une machine à plasma RCE comprenant, avantageusement, l'un quelconque des dispositifs
5 décrits succinctement ci-dessus.

D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée, que l'on trouvera ci-dessous, de modes particuliers de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs. Cette description se réfère aux dessins annexés, dans lesquels :

10 - la figure 1 est une vue en coupe d'une chambre à plasma, dans le cas d'un confinement radial hexapolaire,

- les figures 2a et 2b sont des vues en coupe d'une chambre à plasma équipée d'un limiteur selon l'invention placé dans une zone sans plasma de la chambre, avec deux formes différentes de limiteurs,

15 - la figure 3 est une vue en coupe d'une chambre à plasma équipée d'un limiteur selon l'invention placé dans une zone de fuite du plasma,

- la figure 4 est une vue en coupe d'une chambre à plasma équipée d'un limiteur selon l'invention placé dans la zone à plasma chaud de la chambre,

20 - la figure 5 représente un exemple de structure pour un limiteur selon l'invention, et

- la figure 6 est une vue en perspective d'une chambre à plasma équipée de limiteurs selon la figure 5.

On va décrire à présent divers modes de réalisation de
25 l'invention.

Comme indiqué ci-dessus, le profil magnétique d'une source RCE est donné par la superposition de deux champs magnétiques (axial et radial). La zone où oscillent les électrons a une forme d'étoile à trois branches si le champ magnétique radial est constitué par un hexapôle. Plus généralement, la
30 zone dans laquelle circulent les électrons a une forme d'étoile à n branches lorsque le champ magnétique radial est constitué de $2n$ pôles. Par exemple, la

figure 1 est une vue en coupe d'une chambre à plasma 1, dans le cas d'un confinement radial obtenu au moyen de six pôles magnétiques 2a à 2f.

On distingue, en particulier, trois types de zones dans la chambre à plasma 1 :

- 5 - une zone centrale 3 du plasma (comprenant essentiellement des électrons « chauds » et des ions « froids »),
- des zones de fuite 4 du plasma, et
- des zones sans plasma 5.

10 Il est à noter que l'on peut trouver des électrons très chauds dans toutes ces zones, y compris dans les zones sans plasma 5.

Les **figures 2a et 2b** sont des vues en coupe d'une chambre à plasma 1 équipée d'un limiteur 100 placé dans une zone sans plasma 5 de la chambre, avec deux formes différentes de limiteurs. La forme relativement plus large du limiteur de la figure 2b permet d'intercepter des électrons sur un
15 nombre supérieur de trajectoires.

La **figure 3** est une vue en coupe d'une chambre à plasma 1 équipée d'un limiteur 100 placé dans une zone de fuite 4 du plasma, et la **figure 4** est une vue en coupe d'une chambre à plasma 1 équipée d'un limiteur 100 interceptant la zone centrale 3 de la chambre.

20 On notera que, s'il est vrai que les électrons de haute énergie sont répartis dans toute la chambre à plasma 1, leur concentration est évidemment maximale dans la zone centrale 3, où les températures du plasma sont elles-mêmes maximales. Pour une efficacité maximale des limiteurs 100, on cherchera donc à les placer aussi près que possible de cette zone centrale 3,
25 mais il faudra tenir compte, notamment, de la température pouvant être supportée par la structure du limiteur 100.

La **figure 5** représente un exemple de structure pour un ensemble de limiteurs selon l'invention. Chaque limiteur 100 comprend ici une partie active 7 en forme de barreau cylindrique destiné à être placé radialement dans
30 un plan transversal de la chambre à plasma 1. Une extrémité du barreau va pointer vers la zone centrale 3 de la chambre, cependant que l'autre extrémité

est fixée à une autre partie du limiteur 100 constituée par un anneau 6 destiné à encercler le plasma.

Selon un autre mode de réalisation (non représenté), la partie active 7 du limiteur 100 est fixée, aux fins de maintien mécanique, sur une partie 5 intermédiaire qui est elle-même fixée sur un anneau 6 du type utilisé dans le mode de réalisation précédent. Par exemple, la partie intermédiaire peut être constituée d'une tige-support, et la partie active 7, qui peut avoir la forme d'un barreau ou d'un disque ou encore d'une bille, est montée au bout de cette tige-support.

10 L'épaisseur des anneaux 6 doit être suffisante pour assurer un maintien suffisamment rigide des parties actives, mais ne doit pas être trop grande, afin d'éviter de perturber le plasma. Par exemple, une épaisseur de 5 à 10 μA convient en général pour une chambre à plasma de 100 mm de diamètre.

15 L'homme du métier choisira des parties actives 7 de plus ou moins grande taille (par exemple le diamètre des barreaux de la figure 5) en fonction, en particulier, du taux de production d'électrons secondaires recherché lors de l'impact des électrons très chauds sur ces parties actives 7. Mais s'il constate qu'un nombre trop important d'électrons chauds sont présents, il augmentera la
20 taille des parties actives 7 en conséquence.

On notera que, en fonctionnement, l'extrémité de la partie active 7 située au plus près de la zone centrale 3 du plasma s'érode à son contact, de sorte que sa forme en sera affectée. Par exemple, si la partie active 7 est constituée par un barreau dont l'extrémité est, au départ, plate, et si le plasma
25 a, au niveau de cette extrémité, une forme concave, l'extrémité du barreau prendra en cours de fonctionnement une forme concave.

Les diverses parties constituant les limiteurs 100 peuvent être faites de diverses matières.

Les anneaux 6 doivent, évidemment, être faits de matières qui ne
30 risquent pas de fondre en cours de fonctionnement ; de plus, ces matières doivent de préférence ne pas dégager de gaz. Ces anneaux 6 peuvent par

exemple être en métal ou en céramique (telle que l'alumine ou l'oxyde de zirconium).

Si l'on utilise des parties intermédiaires telles que des tiges-supports, celles-ci seront soumises aux mêmes contraintes de matières que les anneaux
5 6.

Enfin les parties actives 7 doivent, de préférence, être aptes à supporter les hautes températures présentes dans le plasma (alors que les autres parties des limiteurs 100, qui sont destinées au support mécanique des parties actives 7, et sont, d'une part, plus éloignées des parties chaudes du
10 plasma et d'autre part protégées dans une certaine mesure par ces parties actives 7, requièrent moins de précautions à cet égard). De préférence, les parties actives 7 seront en un matériau réfractaire, tel que le tungstène, le tantale ou le molybdène ; mais elles pourront également être en céramique (telle que l'alumine ou l'oxyde de zirconium ou l'oxyde de thorium), ou encore être
15 entièrement métalliques.

Selon les matières choisies pour les limiteurs, le nombre et l'énergie des électrons secondaires produits lors de l'impact des électrons très chauds seront différents. L'homme du métier choisira donc les matières adaptées à ses besoins, après quelques test *in situ* si nécessaire.

20 La figure 6 est une vue en perspective d'une chambre à plasma 1 équipée d'un certain nombre de limiteurs 100. Les limiteurs ont ici une forme du type illustré sur la figure 5. Comme on le voit sur la figure 6, les barreaux 7 sont contenus dans des zones 8, 8', 8'' où circulent des électrons indésirables.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour contrôler la température électronique dans une
5 chambre à plasma (1), caractérisé en ce qu'il comprend au moins un limiteur
(100) placé sur la trajectoire d'électrons dont l'énergie est supérieure à une
énergie prédéterminée, de façon à former obstacle à ces électrons.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la
position et le nombre desdits limiteurs (100) sont choisis en fonction de
10 l'énergie des électrons et du nombre d'électrons auxquels l'on veut faire
obstacle.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2,
caractérisé en ce que la forme de chaque limiteur (100) est choisie en fonction
de la configuration des trajectoires électroniques dans ladite chambre à plasma
15 (1).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les matières constituant ces limiteurs (100) sont choisies
en fonction de leur aptitude à produire des électrons secondaires lorsqu'elles
sont soumises à des collisions avec des électrons de haute énergie.

20 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce qu'au moins un limiteur (100) comprend des parties
métalliques.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce qu'au moins un limiteur (100) comprend des parties en
25 céramique.

7. Source d'ions RCE, caractérisée en ce qu'elle comprend un
dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

8. Machine à plasma RCE, caractérisée en ce qu'elle comprend un
dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour contrôler la température électronique dans une
 5 chambre à plasma (1), caractérisé en ce qu'il comprend au moins un limiteur
 (100) placé sur la trajectoire d'électrons dont l'énergie est supérieure à une
 énergie prédéterminée, de façon à former obstacle à ces électrons.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la
 position et le nombre desdits limiteurs (100) sont choisis en fonction de
 10 l'énergie des électrons et du nombre d'électrons auxquels l'on veut faire
 obstacle.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2,
 caractérisé en ce que la forme de chaque limiteur (100) est choisie en fonction
 de la configuration des trajectoires électroniques dans ladite chambre à plasma
 15 (1) de manière à couvrir avec chaque limiteur (100) une zone de la chambre à
 plasma (1) correspondant à la plage d'énergie des électrons auxquels on veut
 faire obstacle.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
 caractérisé en ce que les matières constituant ces limiteurs (100) sont choisies
 20 en fonction de leur aptitude à produire des électrons secondaires lorsqu'elles
 sont soumises à des collisions avec des électrons de haute énergie.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
 caractérisé en ce qu'au moins un limiteur (100) comprend des parties
 métalliques.

25 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
 caractérisé en ce qu'au moins un limiteur (100) comprend des parties en
 céramique.

7. Source d'ions RCE, caractérisée en ce qu'elle comprend un
 dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

30 8. Machine à plasma RCE, caractérisée en ce qu'elle comprend un
 dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

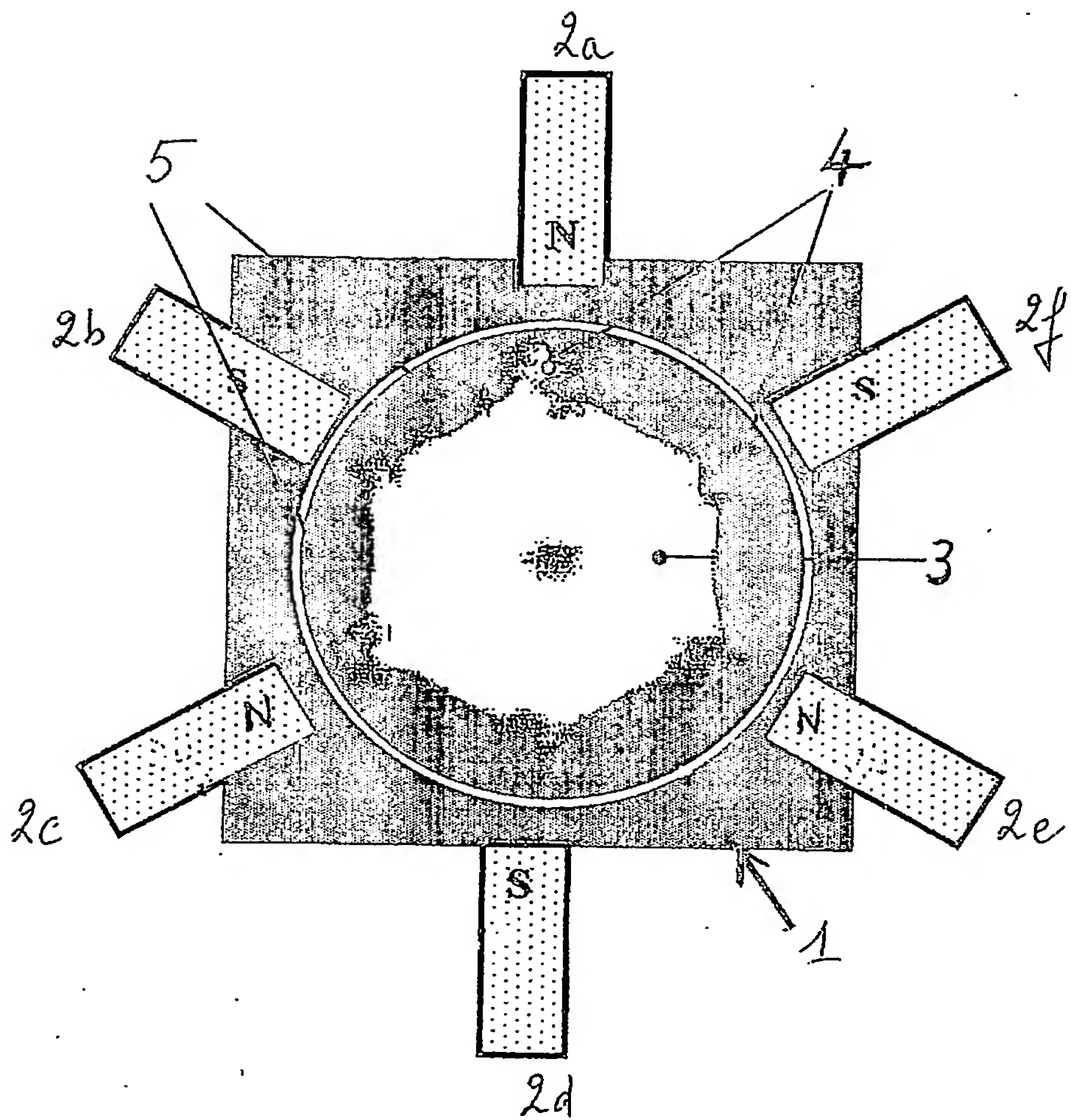


FIGURE 1

Fig.1

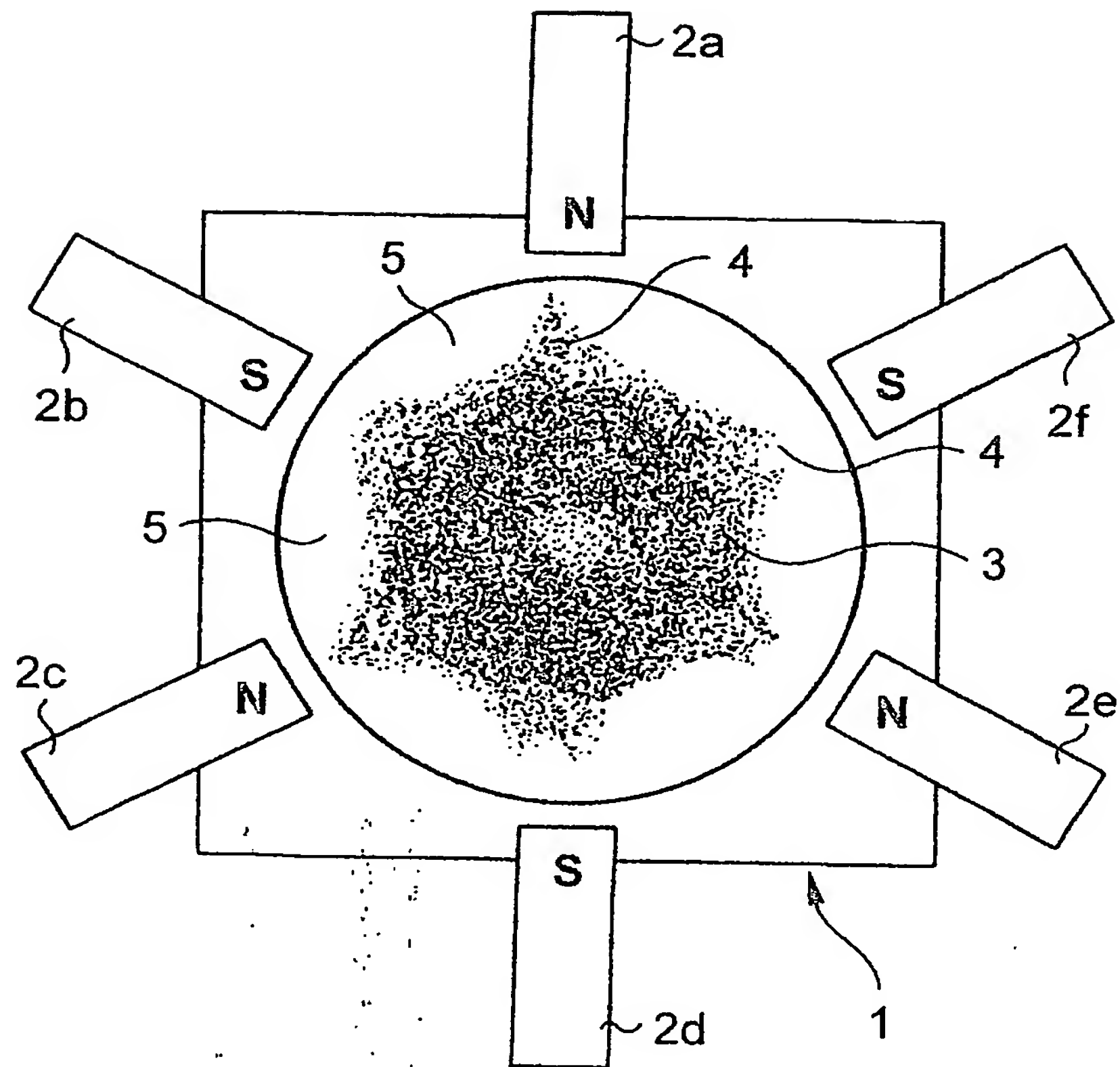
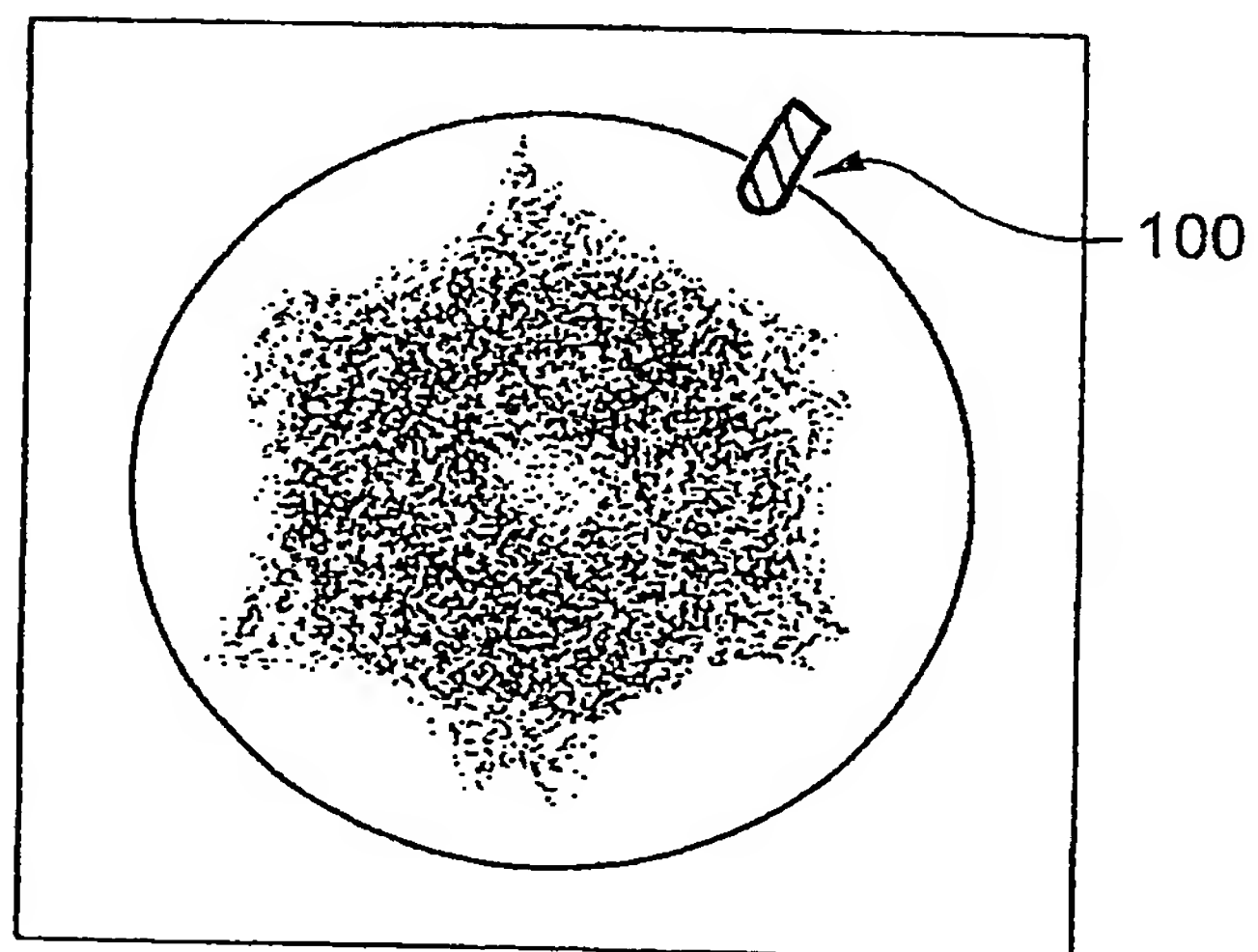
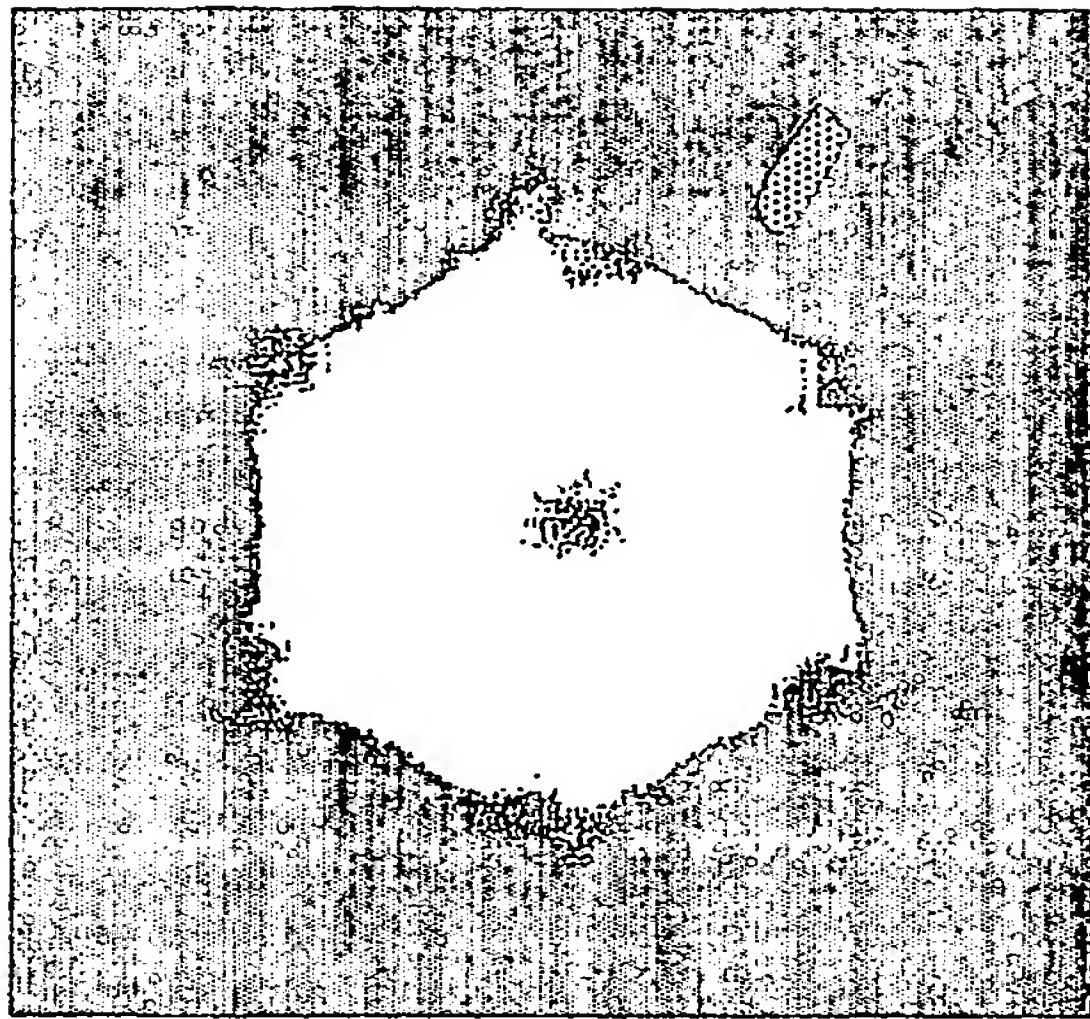


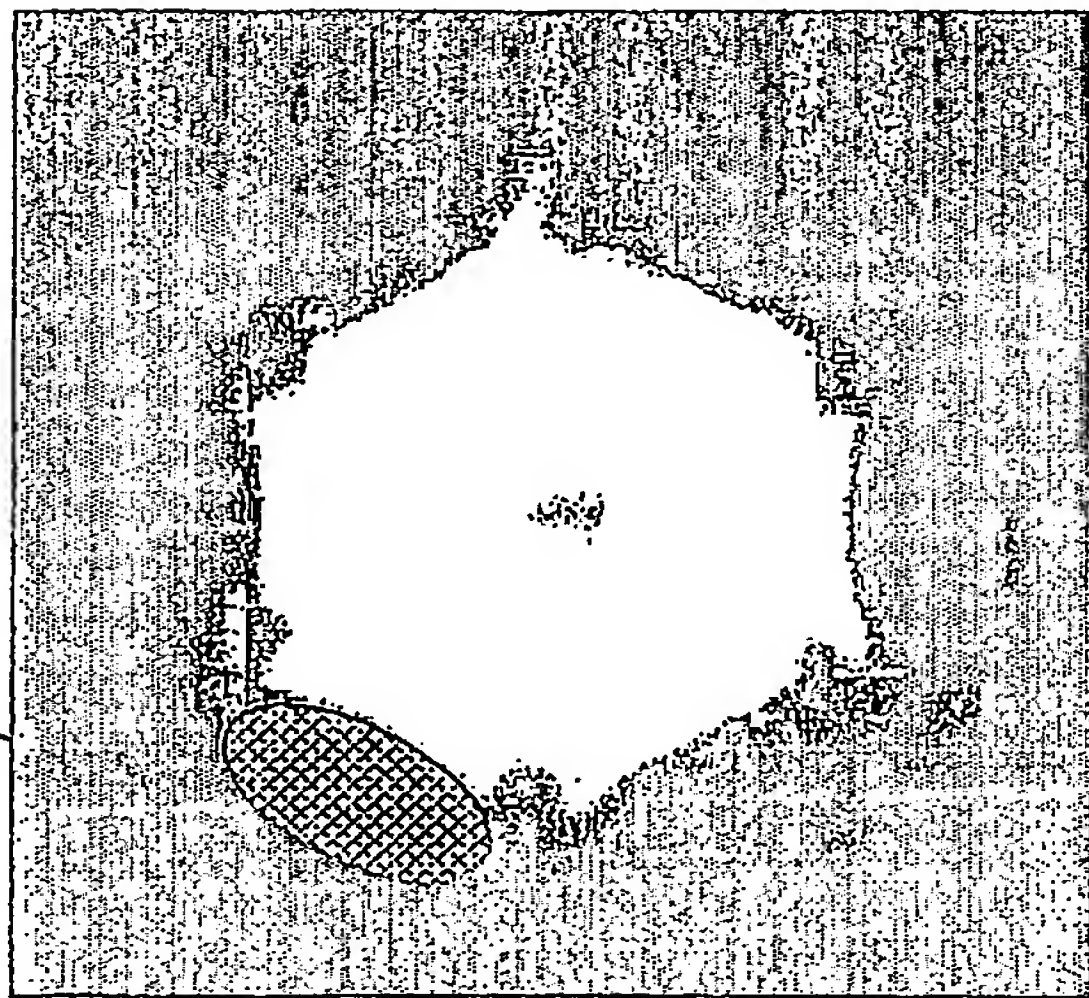
Fig.2a





100

FIGURE 2a



100

FIGURE 2b

Fig.2b

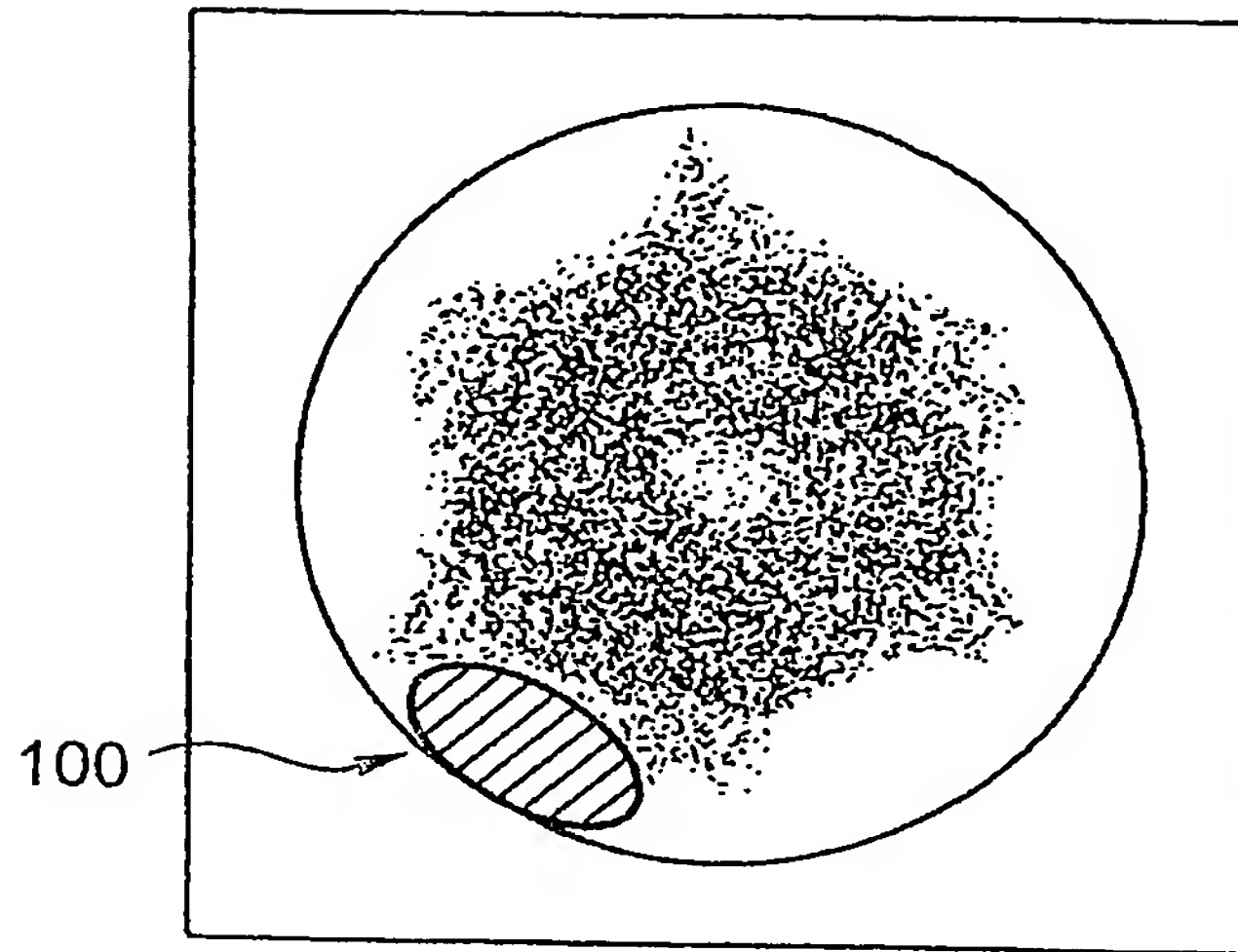


Fig.3

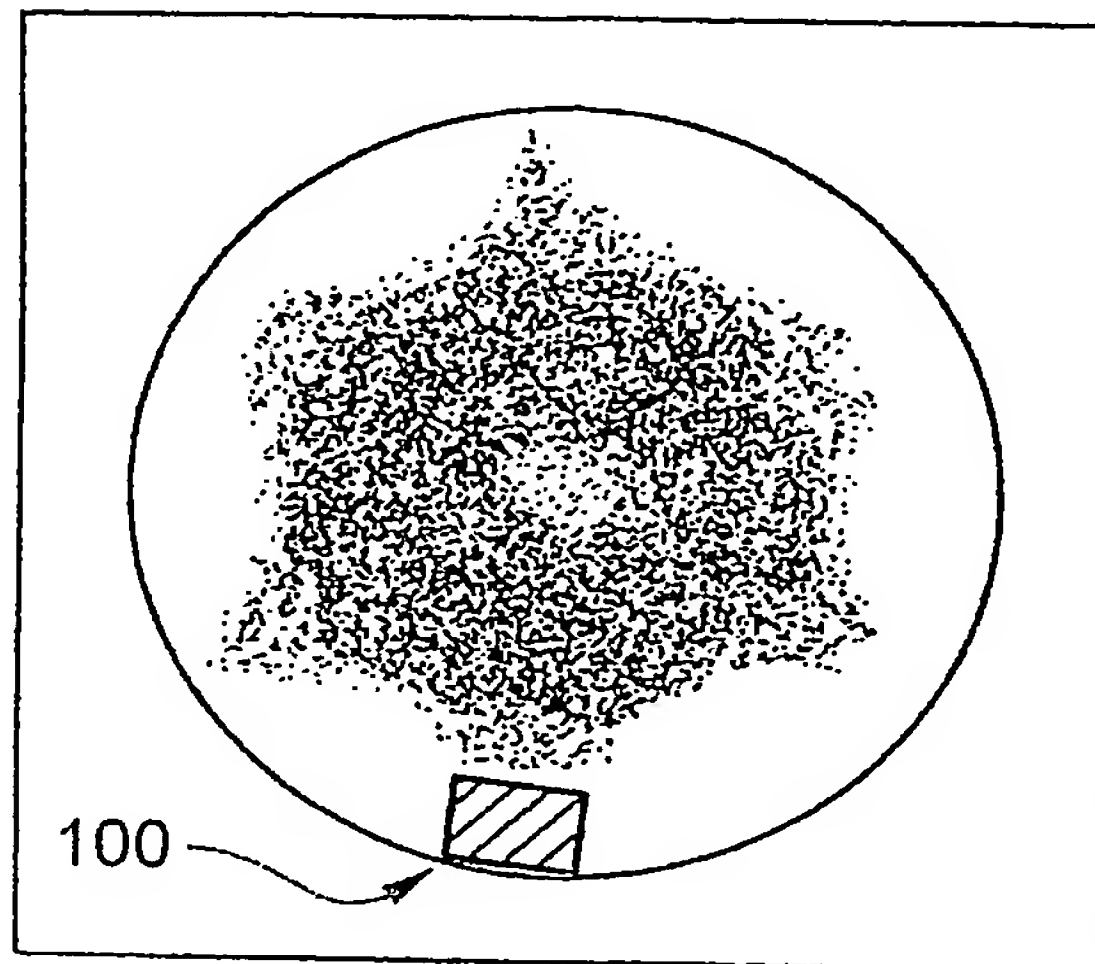


Fig.4

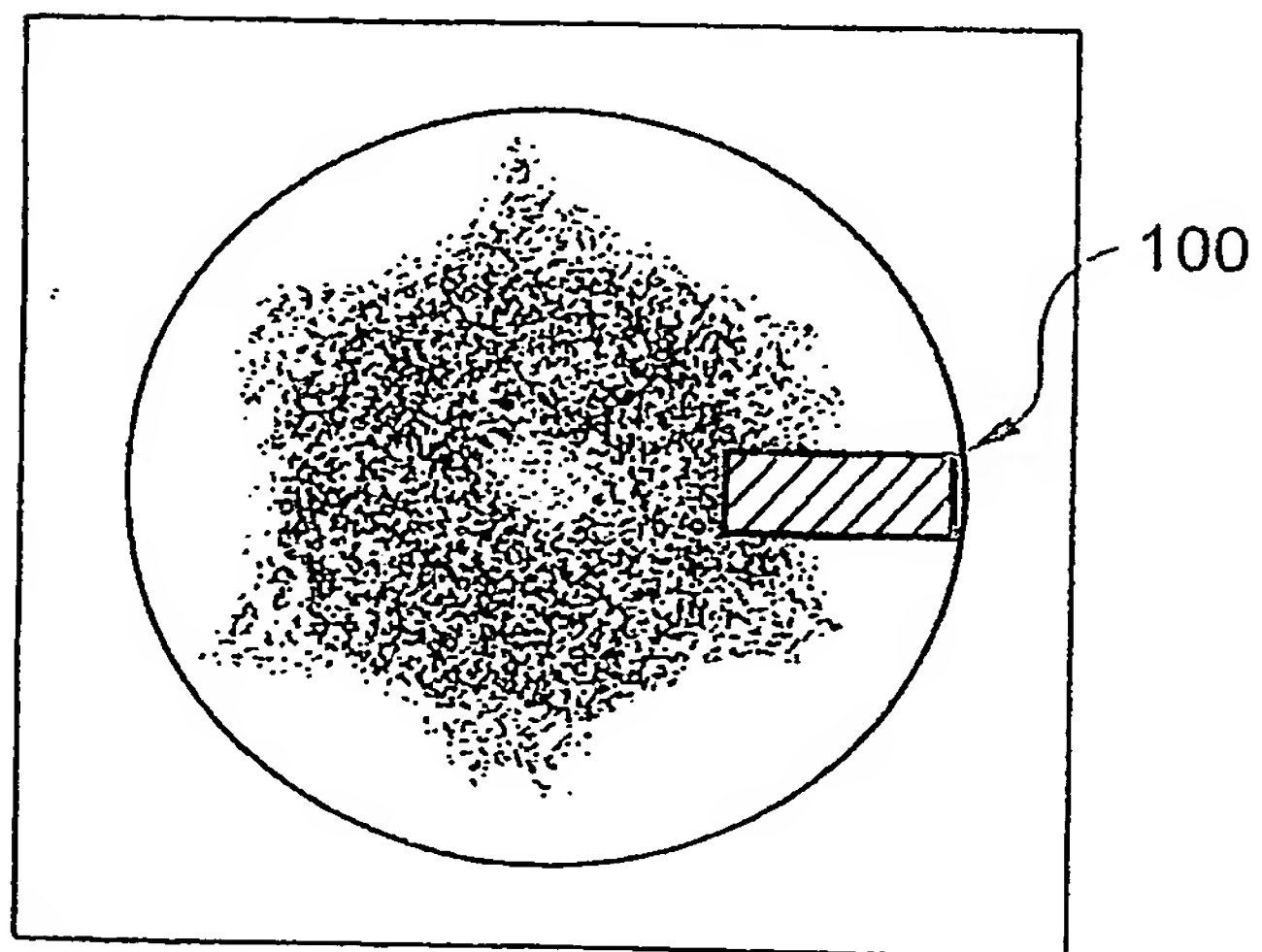
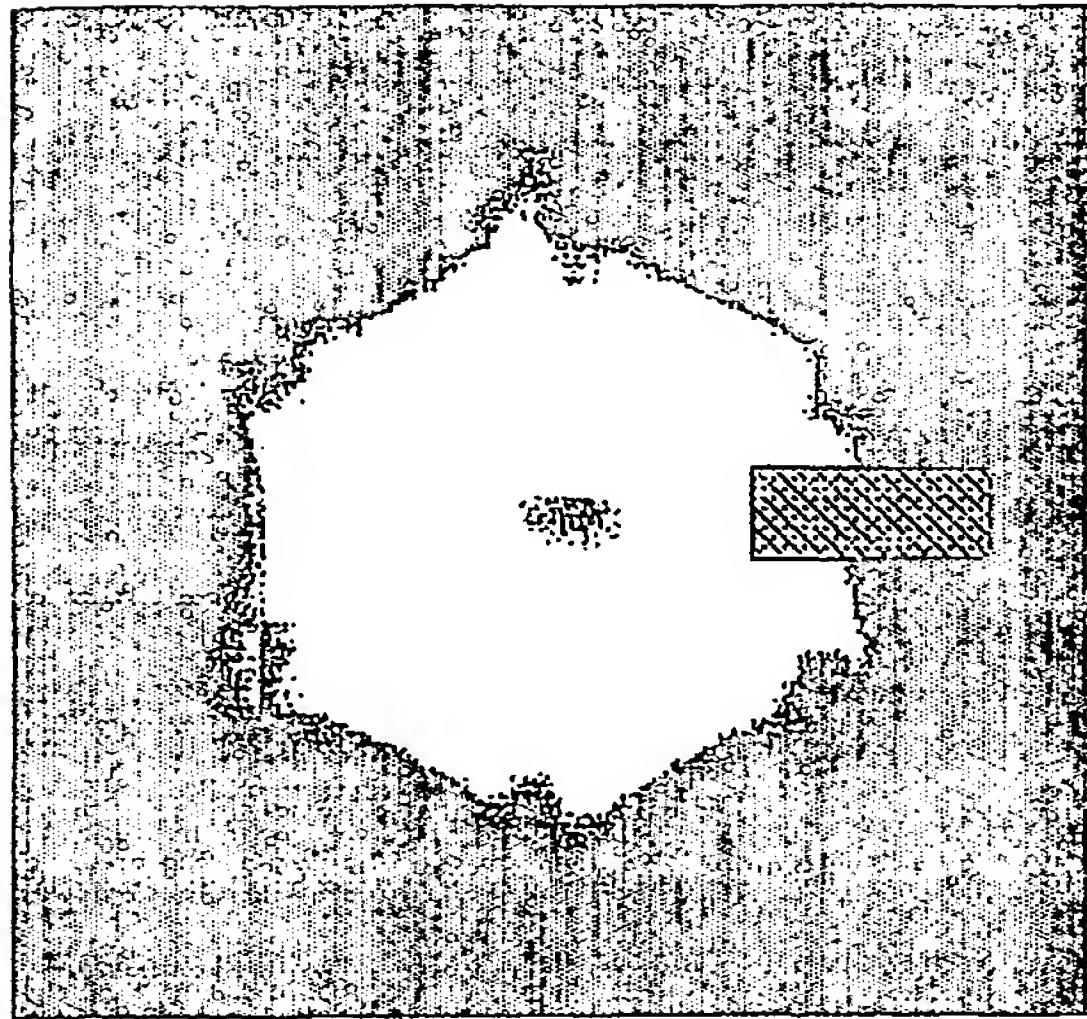
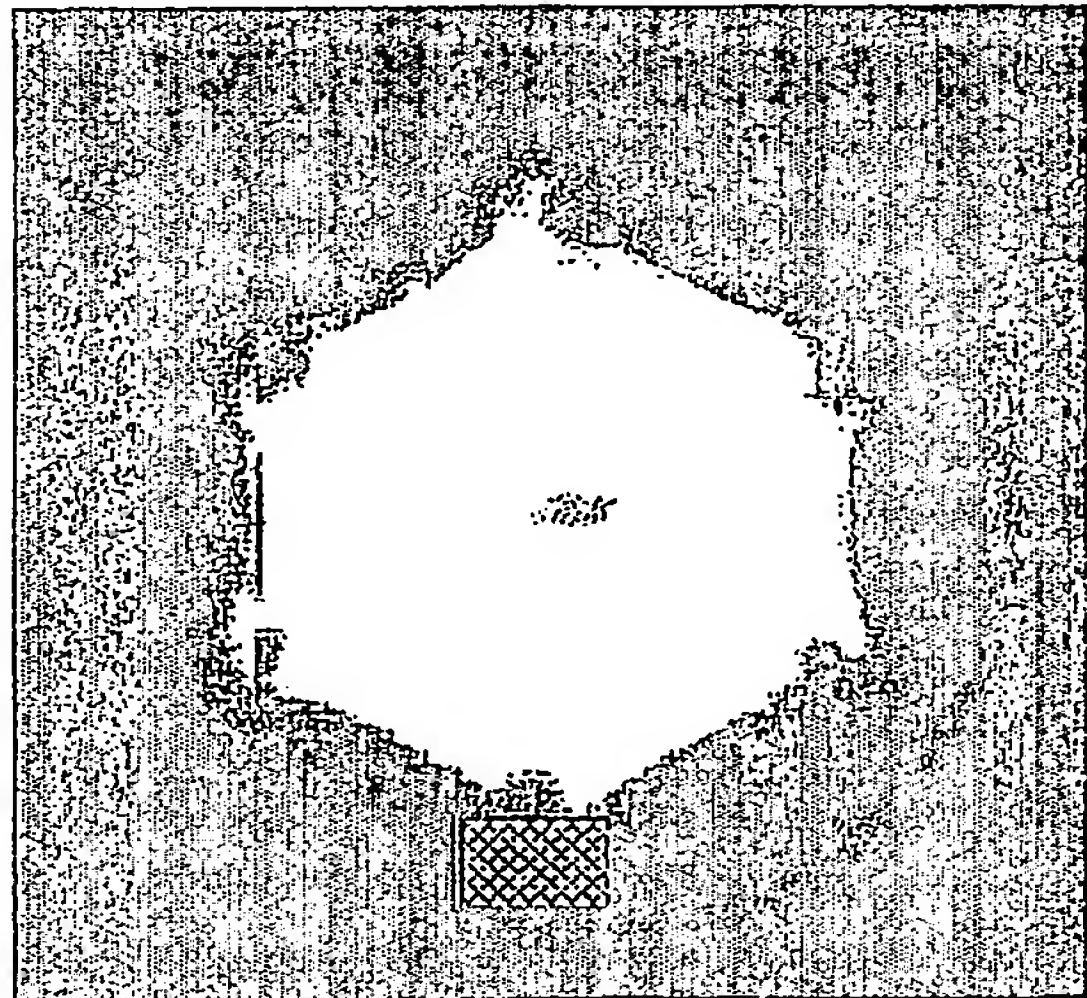


FIG. 4



100

FIG. 3



100

Fig.5

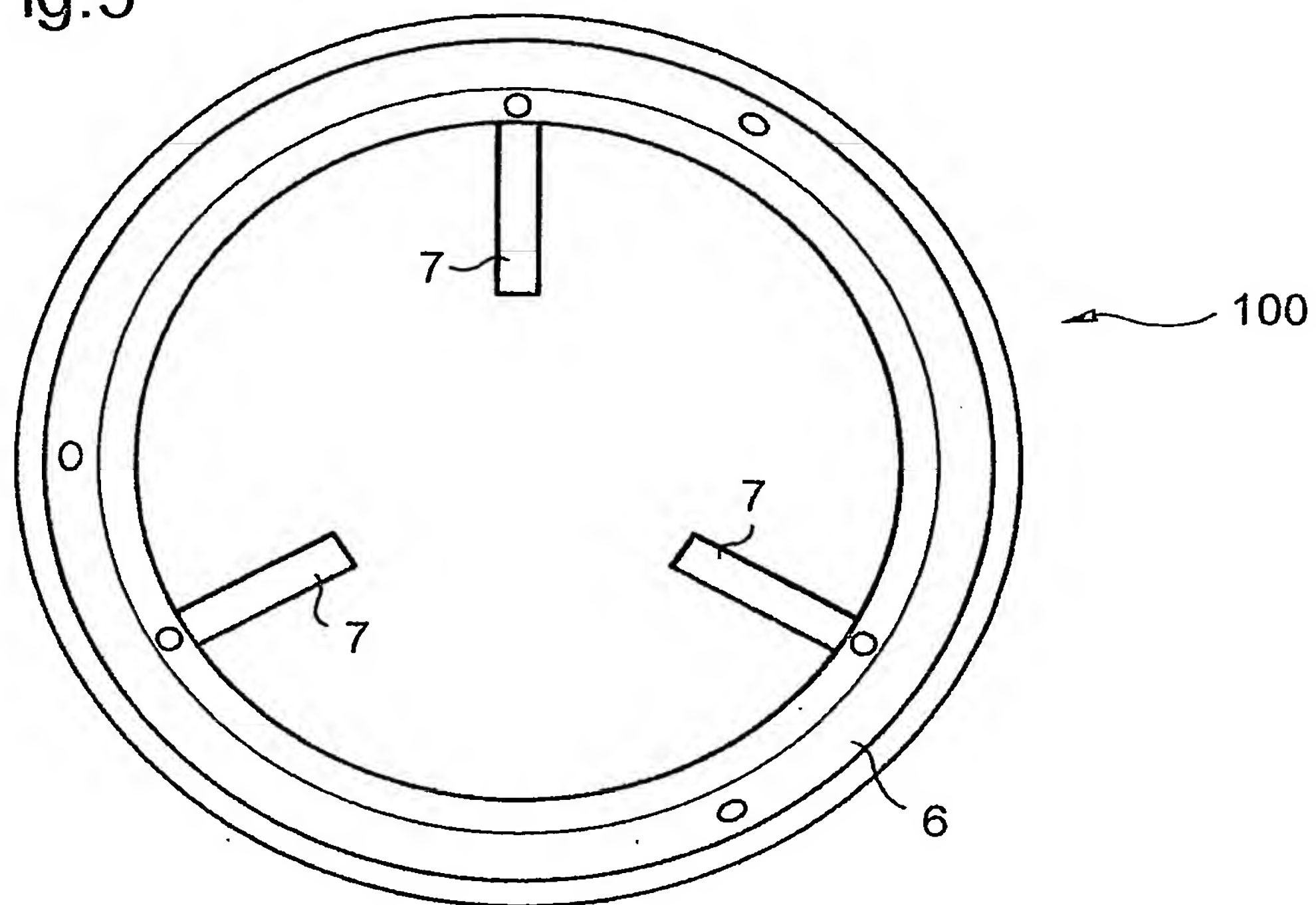
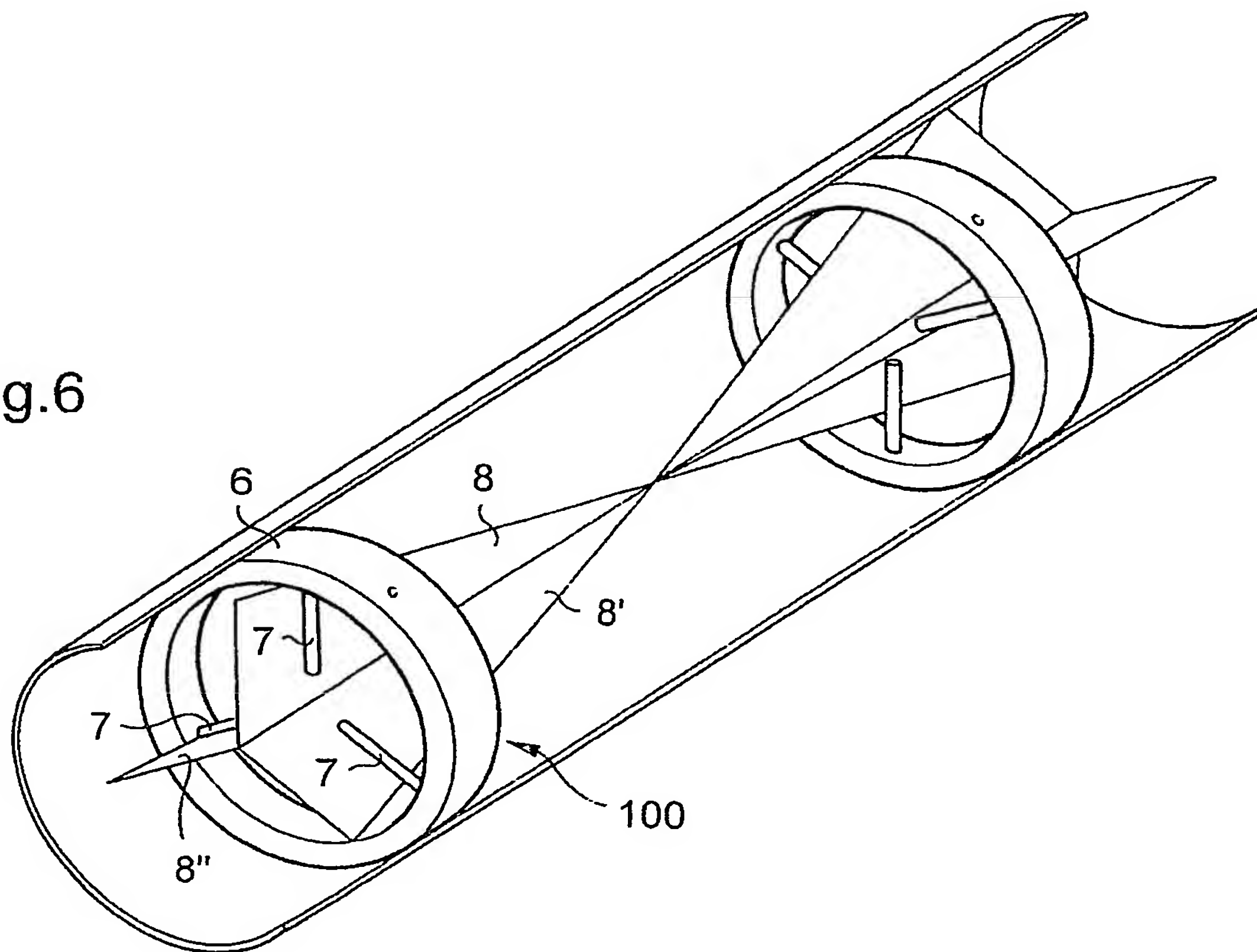


Fig.6



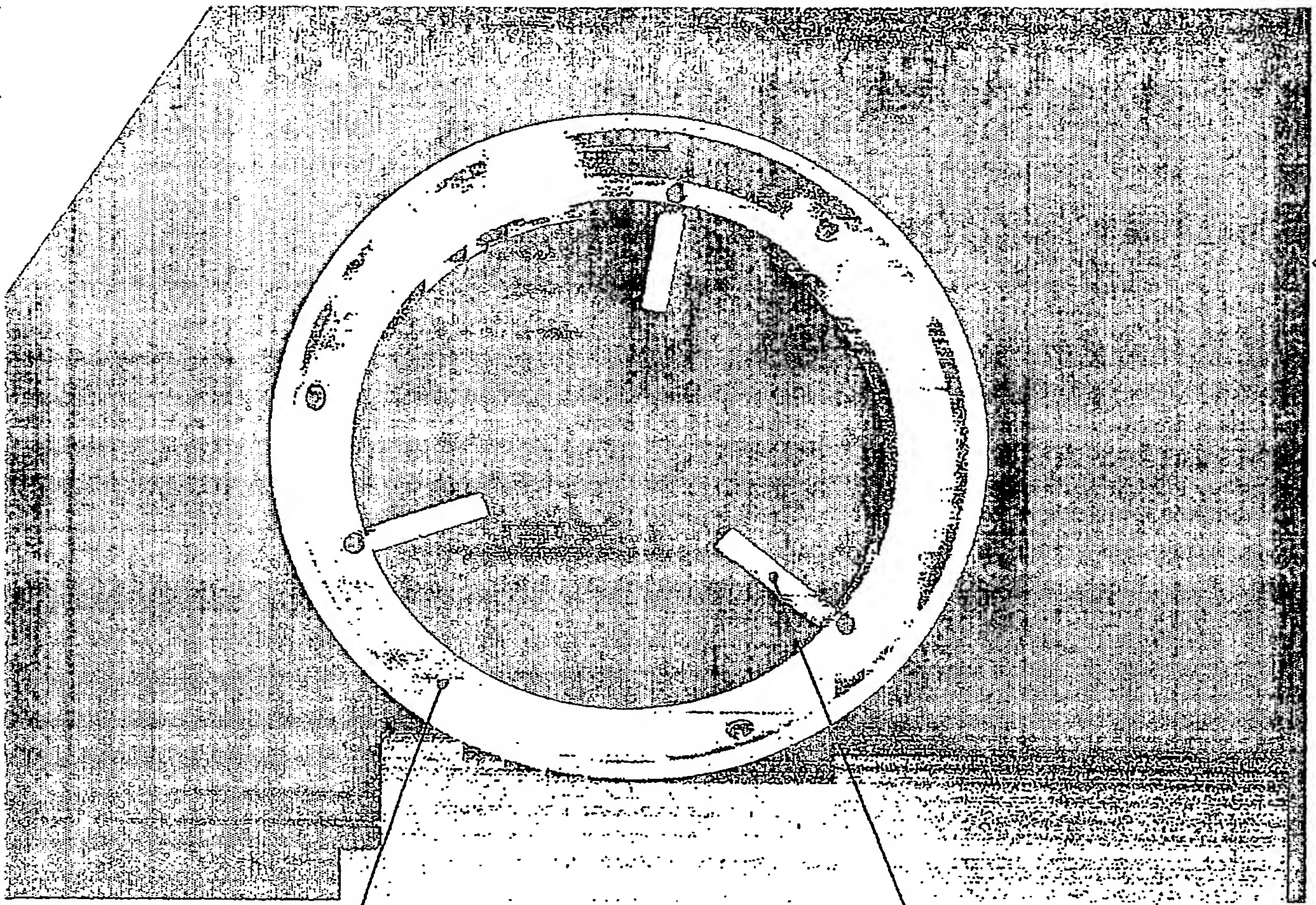


FIG. 5

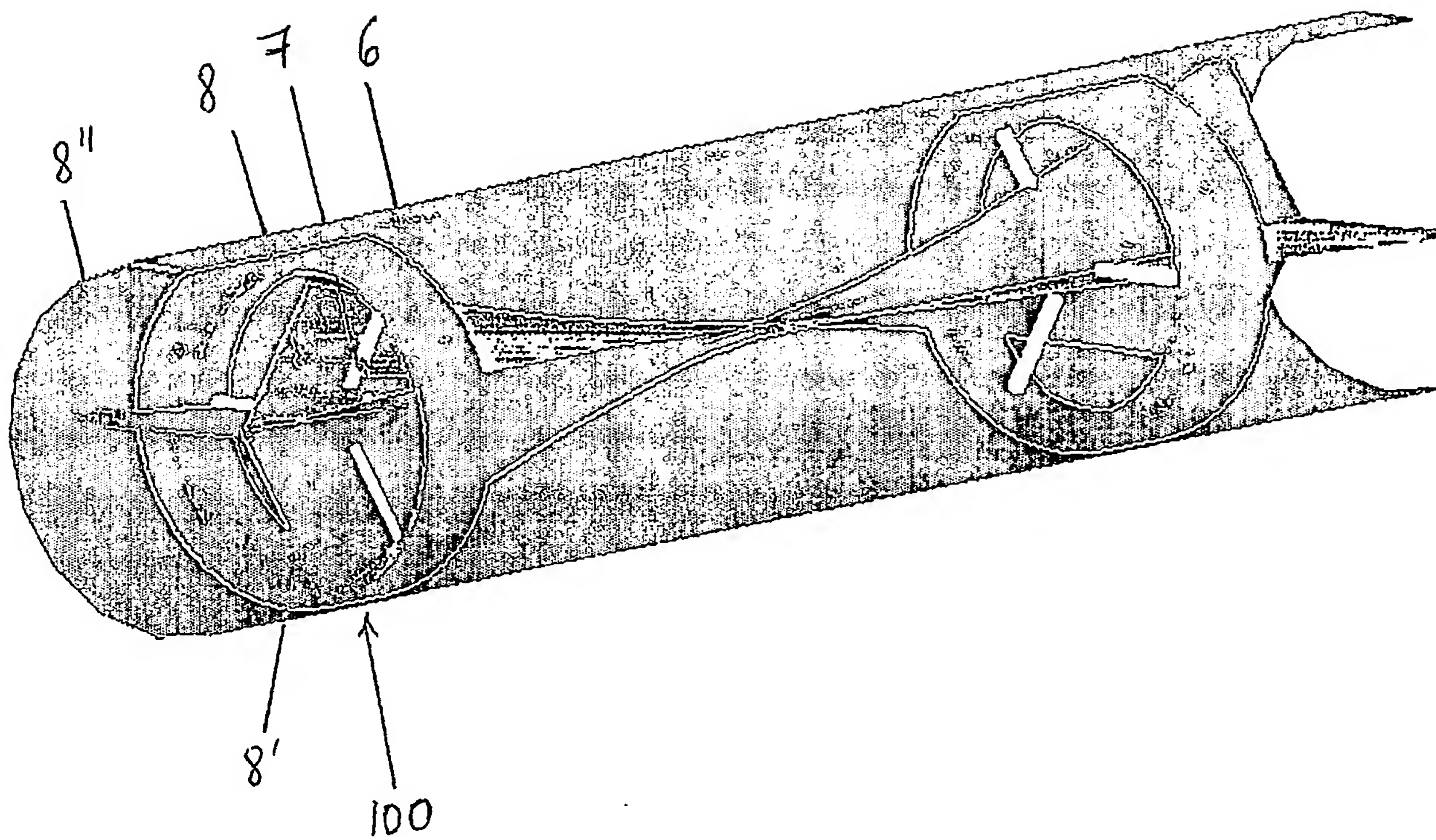


FIG. 6

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.1.1

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BIF116037/FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03/12934	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Dispositif pour contrôler la température électronique dans un plasma RCE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :			
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Nom	HITZ	
	Prénoms	Denis	
	Adresse	Rue	5, avenue du Grand Châtelet
		Code postal et ville	75001 PARIS, France
Société d'appartenance (facultatif)			
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Nom	CORMIER	
	Prénoms	David	
	Adresse	Rue	16, rue Saint Amable
		Code postal et ville	43120 RIOM, France
Société d'appartenance (facultatif)			
<input type="checkbox"/> 3	Nom		
	Prénoms		
	Adresse	Rue	
		Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)			
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 4 Novembre 2003 Bruno QUANTIN N° 92.1206 SANTARELLI	

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.